

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 655 535

(21) N° d'enregistrement national :

89 15432

(51) Int Cl⁵ : A 61 F 2/04; A 61 M 39/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 23.11.89.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.06.91 Bulletin 91/24.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : DREVET Jean-Baptiste — FR et
GLORIES Serge — FR.

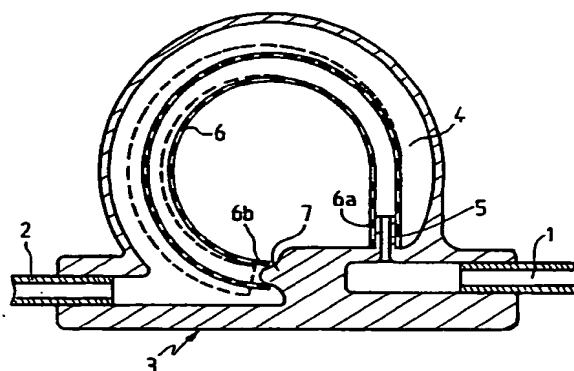
(72) Inventeur(s) : Drevet Jean-Baptiste.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Boettcher.

(54) Dispositif de régulation et de contrôle de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien dans un circuit de drainage externe.

(57) Le dispositif comprend une valve à transplantation sous cutanée, intercalée entre un conduit (1) amont issu de l'un des ventricules de la boîte crânienne du sujet et un conduit aval (2) de décharge du liquide, la valve comporte une chambre (4) dans laquelle débouchent les deux conduits (1,2), au moins un siège (6b) situé au débouché de l'un des conduits dans la chambre, un obturateur (7) mobile par rapport à ce siège et un organe moteur (6) pour déplacer relativement le siège et l'obturateur, constitué par une portion (6) d'anneau tubulaire logée dans la chambre (4) et dont l'une des extrémités (6a) est fixe tandis que son autre extrémité (6b) porte l'un des deux éléments siège ou obturateur mobiles relativement, la courbure de cette portion (6) étant fonction de la différence entre la pression régnant dans la chambre (4) et celle régnant dans le volume intérieur de cette portion tubulaire (6), de sorte qu'une variante de cette différence de pressions tende à déplacer l'obturateur et le siège l'un par rapport à l'autre.



FR 2 655 535 - A1



La présente invention concerne un dispositif de régulation et de contrôle de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien dans un circuit de drainage externe chez un sujet atteint d'hydrocéphalie.

5 L'hydrocéphalie est une maladie provoquée notamment par le blocage des voies naturelles de drainage du liquide céphalo-rachidien. Un traitement de cette maladie consiste à mettre en place une dérivation de l'écoulement du liquide depuis les ventricules de la cavité crânienne vers un autre site de
10 résorption tel que le coeur ou le péritoine.

Cette dérivation consiste généralement en un cathéter introduit au travers de la boîte crânienne dans l'un des ventricules du cerveau et relié soit à la veine jugulaire, soit au péritoine. La tubulure ainsi réalisée comporte une valve de
15 régulation de l'écoulement, et l'ensemble est placé sous la peau du malade.

Il existe actuellement sur le marché plusieurs types de valves pour assurer cette fonction. Parmi les plus simples, on citera des valves du genre clapet unidirectionnel. Il s'agit
20 alors de soupapes constituées par un tube entaillé dont les fentes s'élargissent lorsque la pression interne au tube surmonte la force élastique du tube lui-même tendant à fermer ces fentes (à laquelle s'ajoute ou se retranche la pression régnant dans la partie de tubulure située en aval de cette
25 soupape). Il peut s'agir également d'un clapet appliqué sur un siège par un ressort calibré définissant un seuil de pression pour l'ouverture de la valve.

L'un des inconvénients majeurs de ces valves est leur absence de possibilité de réglage. Or, il est nécessaire
30 d'adapter à chaque malade les caractéristiques de la valve en fonction des caractéristiques naturelles de son organisme, et de modifier les caractéristiques de la valve au cours du temps pour un même malade, en fonction de l'évolution de sa maladie. Le remplacement de la valve par une autre de caractéristiques
35 différentes, tant au réglage initial qu'au cours de l'évolution

de la maladie, implique une intervention chirurgicale puisque cette valve est implantée sous la peau du sujet.

Il a donc été développé des valves réglables. Celles-ci comprennent un ressort de rappel d'un clapet (bille) sur son siège dont on peut modifier le tarage par l'extérieur sans intervention chirurgicale. Un organe de manoeuvre est attelé au ressort et peut tourner dans le boîtier de la valve. Cet organe est sensible au champ magnétique et peut être magnétiquement accouplé au travers de la peau à un organe moteur pour le faire changer de position. Ces valves sont en général complexes, donc de volume et d'encombrement important, d'une fiabilité discutable et déréglable lors des chocs. En outre, elles comportent des éléments métalliques qui nuisent à certaines opérations telles que la radiographie.

D'une manière générale, compte tenu de la faible valeur des efforts mis en oeuvre dans ce type de valves, leur construction est très délicate. En outre, la régularité du fonctionnement est très aléatoire, car l'équilibre du clapet, lorsqu'un débit s'établit au travers de la valve, est très sensible aux variations de pression et de viscosité du liquide. De plus, la miniaturisation poussée de ce type de valves en fait des dispositifs fragiles et sujets à obstruction.

Enfin d'une manière générale les valves connues sont incapables de s'opposer à des effets de surdrainage lorsque la pression aval chute par suite, par exemple, d'un changement de position du malade.

La présente invention entend remédier à ces inconvénients en proposant une valve dont le degré d'ouverture est fonction essentiellement de la pression du liquide à drainer et ce, de manière simple avec réglage d'un seuil d'ouverture à différentes valeurs, qui n'influence pas de manière notable les caractéristiques de la loi d'ouverture de la valve lorsque ce seuil est dépassé.

A cet effet, l'invention a donc pour objet un dispositif de régulation et de contrôle de l'écoulement du liquide

céphalo-rachidien dans un circuit de drainage externe chez un sujet atteint d'hydrocéphalie, comprenant une valve à transplantation sous cutanée au niveau de la boîte crânienne du sujet, intercalée entre un conduit amont issu de l'un des ventricules de la boîte crânienne du sujet et un conduit aval de décharge du liquide dans un organe approprié du sujet, dans lequel la valve comporte une chambre dans laquelle débouchent les deux conduits, au moins un siège situé au débouché de l'un des conduits dans la chambre, un obturateur mobile par rapport à ce siège et un organe moteur, pour déplacer relativement le siège et l'obturateur, qui est constitué par une portion d'anneau tubulaire logée dans la chambre et dont l'une des extrémités est fixe, tandis que son autre extrémité porte l'un des deux éléments siège ou obturateur mobiles relativement, la courbure de cette portion étant fonction de la différence entre la pression régnant dans la chambre et celle régnant dans le volume intérieur de cette portion tubulaire, de sorte qu'une variation de cette différence de pressions tend à déplacer l'obturateur et le siège, l'un par rapport à l'autre.

Dans un premier mode de réalisation, la portion d'anneau tubulaire constitue une prolongation dans la chambre du conduit amont, le siège susdit étant porté par l'extrémité libre de cette portion annulaire, l'obturateur étant en forme de bouchon fixe sur lequel le siège prend appui de manière étanche lorsque la différence de pression entre la chambre et la portion annulaire est inférieure à un seuil déterminé.

Dans un second mode de réalisation, la portion d'anneau tubulaire est constituée par une dérivation borgne du conduit amont à l'intérieur de la chambre dont l'extrémité libre est située sensiblement en regard du débouché de ce conduit amont dans la chambre, équipé du siège susdit, cette extrémité constituant ou portant l'organe mobile d'obturation appliqué sur le siège lorsque la différence des pressions susdites est inférieure à un seuil déterminé.

Alors que les deux modes de réalisation ci-dessus

sont du type réagissant à la pression différentielle entre les conduits amont et aval, un troisième mode de réalisation de l'invention ne réagissant qu'à la pression dans le conduit amont est tel que le volume intérieur de la portion d'anneau tubulaire est isolé des conduits et de la chambre, le siège susdit étant porté par le débouché du conduit aval dans la chambre sur lequel porte l'obturateur fixe à l'extrémité libre de la portion annulaire, lorsque la différence des pressions susdites est inférieure à un seuil déterminé.

10 Afin de pouvoir adapter le dispositif à chaque cas particulier que constitue chaque sujet, l'extrémité libre de la portion d'anneau tubulaire est attelée à un organe de rappel dont l'effet tend à appliquer l'obturateur sur le siège et dont l'intensité est réglable.

15 Dans une première variante, l'organe de rappel est constitué par un ressort hélicoïdal disposé dans la chambre dont une extrémité est attelée à l'extrémité libre de la portion d'anneau tubulaire, son autre extrémité étant attelée à un mécanisme d'enroulement commandé mécaniquement par l'extérieur de la valve.

20 Dans une seconde variante, l'organe de rappel élastique est constitué par une seconde portion d'anneau tubulaire doublant la première et dont le volume est en communication permanente avec une chambre étanche, délimitée par une paroi en un matériau perforable, qui recouvre son étanchéité après perforation, à l'intérieur de laquelle on règle la pression pour régler la valeur du seuil d'ouverture.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif, sans intention limitative.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue schématique en coupe horizontale d'un premier mode de réalisation de l'invention,

- les figures 2 et 3 sont des vues en coupe schématiques d'un second mode de réalisation de l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique d'un troisième mode de réalisation de l'invention,

5 - les figures 5 et 6 illustrent par des vues schématiques en coupe une variante de réalisation du dispositif selon les figures 2 et 3,

10 - les figures 7, 8 et 9 illustrent par des vues en coupe une variante de réalisation du dispositif selon les figures 2 et 3.

La figure 1 représente une valve de régulation de l'écoulement du fluide céphalo-rachidien dans un conduit externe de drainage dont on n'a représenté que la partie terminale d'un conduit amont 1 issu d'un ventricule crânien et le départ d'un conduit aval 2 qui peut aboutir soit dans la veine jugulaire, soit dans le péritoine pour résorption de ce liquide.

La valve se compose essentiellement d'un boîtier fermé 3 qui délimite une chambre intérieure 4 sensiblement circulaire. Le conduit 1 communique avec cette chambre au travers d'un embout 5 sur lequel est emmanchée l'une des extrémités 6a d'une portion d'anneau tubulaire 6, dont l'autre extrémité 6b ouverte est appuyée de manière étanche sur un obturateur fixe 7 dans des conditions d'équilibre explicitée ci-dessous. Le conduit 2, quant à lui, communique directement avec la chambre 4.

25 La portion d'anneau tubulaire 6 est, au repos, courbée de manière que l'obturateur 7, ici faisant partie intégrante du boîtier 3, ferme son extrémité 6b. Cette portion se comporte alors comme un tube de Bourdon, c'est-à-dire que sa courbure va dépendre du différentiel de pression entre la chambre 4 et son volume intérieur. Si la pression augmente dans le conduit 1, du fait de la production de liquide céphalo-rachidien, le tube 6 a tendance à s'ouvrir et l'extrémité 6b, qui forme siège de soupape, à quitter l'obturateur 7. Le liquide peut donc atteindre la chambre 4 et le conduit de drainage 2, avec un débit

30 qui dépendra de la section de passage entre le siège 6b et

35

l'obturateur 7 et bien entendu, de la pression et des caractéristiques élastiques du tube courbe 6. Il en sera de même si la pression dans la chambre 4 vient à diminuer, ce qui est notamment le cas lors d'un changement de position du sujet. Il peut exister dans ce cas un risque de surdrainage que l'on peut combattre de diverses manières, l'une d'elles étant la mise en place, au niveau par exemple de l'embout 5, d'une restriction limitant le débit qui serait trop important.

Le mode de réalisation des figures 2 et 3 est une variante de celui de la figure 1 sur lequel on retrouve la plupart des éléments déjà décrits avec les mêmes références.

Dans ce cas, le tube courbe 6 est borgne à son extrémité 6b et porte un clapet (ici une bille 8) qui repose au repos sur un siège 9 au travers duquel le conduit 1 débouche dans la chambre 4. On notera que, le clapet étant en appui sur son siège, la force tendant à l'éloigner de son siège due à l'exercice de la pression régnant dans le conduit 1 sur sa surface utile est négligeable par rapport à la force engendrée par la déformation du tube 6 due à l'action de cette même pression à l'intérieur de ce tube.

Le débouché du conduit 2 dans la chambre 4 est équipé d'un clapet unidirectionnel 10 passant dans le sens chambre-conduit. On voit sur la figure 3 que le boîtier 3 est fermé par un couvercle 11 en forme de dôme qui est dans un matériau élastiquement déformable. L'intérêt de cette disposition réside dans la possibilité qu'elle confère à la valve de pouvoir fonctionner comme une pompe à actionnement manuel. On rappellera en effet que dans la plupart des cas, la valve est implantée sous la peau du patient avec la face 3a du boîtier en contact avec la boîte crânienne. Le dôme 11 est donc directement accessible au travers de la peau. En appuyant sur ce dôme on chasse dans le conduit 2 une partie du liquide contenu dans la chambre 4. Le retour élastique du dôme 11 dans sa position crée une dépression dans la chambre 4 qui force l'ouverture de la soupape 8, 9 (le tube 6 tendant à s'ouvrir) et la chambre

4 se remplit à nouveau. Le chirurgien n'a qu'à surveiller le retour du dôme dans sa position initiale pour constater le bon fonctionnement de la valve et du circuit si le dôme revient correctement à sa position, ou le mauvais fonctionnement de l'appareil, si le retour du dôme ne se fait pas dans de bonnes conditions.

A la figure 4 on a représenté un troisième mode de réalisation de l'invention. Il s'agit d'une valve qui permet d'éviter un surdrainage en cas de baisse de pression dans le conduit aval. On sait en effet qu'un changement de position du patient modifie les altitudes relatives entre le crâne et l'organe de résorption du liquide céphalo-rachidien (coeur ou péritoine).

Aux bornes de la valve, il existe donc un paramètre de pression variable correspondant à cette différence variable d'altitude. Pour obtenir une régulation de la pression intracranienne indépendante de la position du patient, dans le cas d'une valve proximale, c'est-à-dire une valve implantée à proximité du crâne, il faut commander l'ouverture de cette valve en fonction d'un différentiel de pression indépendant de la pression régnant à la sortie de la valve. C'est ainsi que dans la réalisation de la figure 4, le conduit 1 débouche directement dans la chambre 4 au travers d'un clapet unidirectionnel passant dans le sens conduit 1-chambre 4. Le tube 6 courbe est alors complètement fermé, empli d'un gaz dont la pression est ajustée pour régler la courbure du tube de manière que l'obturateur 16 qu'il porte à son extrémité 6b repose sur le siège 17 dont est équipée l'extrémité du conduit 2 débouchant dans la chambre 4. La variation de courbure du tube annulaire 6 dépend du différentiel des pressions régnant dans le tube et la chambre 4. Une augmentation de la pression dans cette chambre consécutive à une arrivée de fluide céphalo-rachidien conduit à une augmentation de la courbure du tube annulaire 6 (réduction de son rayon initial) tendant à écarter l'obturateur 16 du siège 17. Un écoulement du fluide est donc possible.

Par suite d'un changement de position du sujet qui, par exemple, se relève, la pression dans le tube 2 peut chuter brusquement. Si la soupape 16, 17 est ouverte, la pression baisse dans la chambre 4 ce qui provoque la diminution de la courbure du tube 6 (augmentation de son rayon) qui se traduit par la fermeture de la soupape 16, 17. Le drainage est ainsi arrêté jusqu'à l'établissement d'une nouvelle pression dans la chambre 4 pouvant conduire à une réouverture de la soupape. Le seuil d'ouverture de cette soupape dépend des caractéristiques de construction du tube 6 et du tarage du ressort d'assistance, si cette valve en est équipée. La présence du clapet 15 permet d'assurer la fonction de pompage expliquée plus haut.

Les valves selon les figures précédentes, sont sans possibilité de réglage et leur seuil d'ouverture dépend des caractéristiques physiques et géométriques du tube courbe 6. Il est cependant très utile de pouvoir agir sur ce paramètre pour ajuster le fonctionnement de l'appareil à la demande du patient, afin d'augmenter le confort de ce dernier, sans pour autant recourir à une autre intervention qu'implique le changement de valve.

Les figures 5 et 6 sont la représentation schématique d'une variante de réalisation du dispositif selon les figures 2 et 3 qui comporte des moyens auxiliaires de rappel et de tarage de la valve. Les éléments déjà décrits portent les mêmes références qu'en regard des figures précédentes.

Dans cette variante, le tube 6 qui communique avec le conduit 1 est doublé par un tube 18 de même longueur, qui lui est complètement fermé et en communication avec une enceinte centrale 19 complètement isolée de la chambre 4. Ce tube 18 peut être attelé au tube 6 par toute sa longueur ou uniquement par son extrémité 18b à l'aplomb de l'extrémité 6b du tube 6. Le matériau dans lequel le dôme 11 de la valve et les parois de l'enceinte 19 sont réalisés est tel qu'une perforation ne nuit pas à l'étanchéité qu'il assure. Ainsi, au moyen de l'aiguille 20 d'une seringue, il est possible d'ajuster la pression

dans la chambre 19, donc dans le tube 18, et ainsi d'ajuster les caractéristiques de seuil d'ouverture de la soupape commandée par le tube 6.

5 Les figures 7, 8 et 9 illustrent la mise en oeuvre dans une valve du type de celle de la figure 2, de moyens de tarage réglage du seuil d'ouverture de la valve et de ses caractéristiques élastiques. On retrouvera sur ces figures des éléments déjà décrits portant les mêmes références.

10 La figure 7 est une vue en coupe diamétrale de la valve semblable à celle des figures 3 et 6. :

La figure 8 est une vue en coupe horizontale de la valve au niveau des clapets.

La figure 9 est une coupe selon la ligne IX-IX de la figure 7.

15 Ainsi comme dans la figure 2, le conduit 1 issu du ventricule crânien débouche dans la chambre 4 à travers le clapet 8, 9. Le fond du boîtier présente, au centre, une sorte de pivot 21 sur lequel est montée tournante une roue 22 présentant sur un secteur 23 de sa périphérie des
20 dents 24. Cette roue se prolonge axialement au dessus du secteur denté par un axe 25 d'enroulement d'un ressort en spirale 26 dont l'extrémité intérieure est attelée à l'axe 25 et dont l'extrémité extérieure est attelée à l'extrémité 6b du tube 6 qui porte l'obturateur 16. On comprend qu'en manoeuvrant la roue 22 on bande plus ou moins le ressort 26 réglant
25 ainsi la raideur du tube 6.

La manoeuvre de cet organe de réglage doit être possible depuis l'extérieur de la vanne qui, transplantée sous la peau du malade, présente son dôme de couverture 11
30 directement sur cette peau. Ce dôme est souple et élastiquement déformable. Les moyens de manoeuvre de la roue 22 dans un sens ou dans l'autre sont constitués par une palette 27, articulée sur la partie supérieure du boîtier 3 autour d'un axe diamétral 8. En position de repos, cette palette 27 est située
35 sous le dôme 11 parallèlement à lui-même. En appuyant d'un côté

ou de l'autre de l'axe 8, on commande au travers du dôme 11 le basculement de la palette. Cette palette 27 comporte deux pattes inférieures 29a, 29b qui sont symétriques par rapport à un plan vertical passant par l'axe 28 et qui s'étendent
5 sous la palette, dans un plan vertical perpendiculaire au précédent et qui est sensiblement tangent au cercle primitif de la denture 24.

Ces pattes 29a et 29b convergent l'une vers l'autre et en position de repos de la palette, n'atteignent pas le
10 secteur denté 23. Quand on bascule la palette d'un côté, l'une des pattes s'abaisse et son extrémité décrit un arc de cercle vertical qui vient à la rencontre d'une dent du secteur 24. La poursuite du basculement crée l'entraînement de la roue autour du pivot 21. En répétant cette opération, on fait tour-
15 ner la roue pas à pas. La rotation inverse pas à pas est obtenue en appuyant sur l'aile opposée de la palette.

Le dispositif comporte en outre un ressort 30 qui permet grâce à un ergot 31, qui se loge élastiquement dans
20 chaque espace interdentaire de la roue, d'indexer et d'arrêter la roue par rapport au boîtier pour en fixer la position de réglage.

Enfin, afin de faciliter la manoeuvre de ces moyens de réglage, le dôme 11 présente des protubérances 32 au dessus de chacune des ailes de la palette 27 pour localiser celles-
25 ci par le toucher au travers de la peau du malade. Ces protubérances peuvent elles-mêmes comporter des reliefs distinctifs indiquant au manipulateur dans quel sens on modifie le réglage lorsqu'on appuie sur elle.

Bien entendu le mouvement de la roue 22 est limité
30 à un secteur angulaire, par exemple par butée d'une extension 22a, de cette roue contre des protubérances internes du boîtier. L'une des bornes de ce secteur angulaire, définies par ces butées, correspondra à une position de totale fermeture de la valve. L'autre position sera atteinte à partir de cette première au
35 bout d'un certain nombre de "cliquetis" engendrés par chaque

saut de l'ergot élastique 31 au passage d'une dent 24. Le nombre de ces cliquetis, limité par construction, sera le signe par lequel l'opérateur pourra régler le tarage de la valve ou le modifier. Chaque modification impliquera un retour à la position de fermeture, puis un comptage des "cliquetis" jusqu'au nombre, indiqué par le constructeur, correspondant au réglage souhaité.

Le dispositif de la présente invention présente l'avantage d'une fabrication industrielle simple dans un matériau parfaitement toléré par l'organisme (élastomère de silicone) et qui peut être miniaturisé aisément, compte tenu du fait que le dispositif moteur en forme de tube creux courbé permet dans un espace réduit d'obtenir un déplacement et une force importants pour une variation de pression faible. On dispose donc une plage importante pour procéder à des réglages et des ajustements précis de manière simple.

On notera enfin que le dispositif de réglage décrit aux figures 7 à 9 est transposable à la valve anti-siphon de la figure 4, qui constitue, ainsi équipée, le mode de réalisation le plus achevé de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de régulation et de contrôle de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien dans un circuit de drainage externe chez un sujet atteint d'hydrocéphalie, comprenant une
5 valve à transplantation sous cutanée, intercalée entre un conduit (1) amont issu de l'un des ventricules de la boîte crânienne du sujet et un conduit aval (2) de décharge du liquide dans un organe approprié du sujet, caractérisé en ce que la valve comporte une chambre (4) dans laquelle débouchent les
10 deux conduits (1,2), au moins un siège (6b, 9,17) situé au débouché de l'un des conduits dans la chambre, un obturateur (7,8,16) mobile par rapport à ce siège et un organe moteur (6) pour déplacer relativement le siège et l'obturateur, constitué par une portion (6) d'anneau tubulaire logée dans la chambre
15 (4) et dont l'une des extrémités (6a) est fixe tandis que son autre extrémité (6b) porte l'un des deux éléments siège ou obturateur mobiles relativement, la courbure de cette portion (6) étant fonction de la différence entre la pression régnant dans la chambre (4) et celle régnant dans le volume intérieur
20 de cette portion tubulaire (6), de sorte qu'une variation de cette différence de pressions tende à déplacer l'obturateur et le siège l'un par rapport à l'autre.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la portion d'anneau tubulaire (6) constitue une pro-
25 longation dans la chambre du conduit amont (1), le siège (6b) susdit étant porté par l'extrémité libre (6b) de cette portion annulaire, l'obturateur étant en forme de bouchon fixe (7) sur lequel le siège prend appui de manière étanche lorsque la différence de pression entre la chambre (7) et la portion
30 annulaire (6) est inférieure à un seuil déterminé.

3. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la portion d'anneau tubulaire (6) est constituée par une dérivation borgne du conduit amont (1) à l'intérieur de la chambre dont l'extrémité libre (6b) est située sensiblement
35 en regard du débouché de ce conduit (1) amont dans la chambre,

équipé du siège (9) susdit, cette extrémité constituant ou portant l'organe mobile (8) d'obturation appliqué sur le siège lorsque la différence des pressions susdites est inférieure à un seuil déterminé.

5 4. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le volume intérieur de la portion d'anneau (6) tubulaire est isolé des conduits (1,2) et de la chambre (4) et est rempli d'un gaz, le siège (17) susdit étant porté par le débouché du conduit aval (2) dans la chambre sur lequel porte
10 l'obturateur (16) fixe à l'extrémité libre de la portion annulaire (6) lorsque la différence des pressions susdites est inférieure à un seuil déterminé.

15 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins l'extrémité libre (6b) de la portion d'anneau tubulaire est attelée à un organe de rappel (18,26) dont l'effet tend à appliquer l'obturateur sur le siège et dont l'intensité est réglable.

20 6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'organe de rappel est constitué par un ressort (26) hélicoïdal disposé dans la chambre (4) dont une extrémité est attelée à l'extrémité libre (6b) de l'anneau tubulaire (6), son autre extrémité étant attelée à un organe d'entraînement (22) monté tournant dans la chambre (4), comportant un secteur denté (23) coopérant avec des cliquets (29a, 29b) d'entraî-
25 nement dans l'un ou l'autre sens.

30 7. Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce que la chambre (4) de la valve est délimitée par une paroi (3) en cuvette fermée par un dôme (11) supérieur en matière souple, les cliquets (29a, 29b) étant constitués par des pattes situées sous une palette basculante (27) autour d'un axe (28) médian, située sous le dôme déformable (11), et en ce qu'un ergot (31) d'encliquetage coopère élastiquement avec le secteur denté.

35 8. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'organe de rappel élastique est constitué par une seconde portion d'anneau tubulaire (18) doublant la première

(6) et dont le volume est en communication permanente avec une chambre (19) étanche, délimitée par une paroi en un matériau perforable, qui recouvre son étanchéité après perforation, à l'intérieur de laquelle on ajuste la pression pour régler la valeur du seuil d'ouverture.

5 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'autre conduit (1,2) est équipé au niveau de son débouché dans la chambre d'un clapet unidirectionnel (10,15) dont le sens passant est de la chambre (4) vers le conduit (2) s'il est le conduit aval ou du conduit (1) vers la chambre (4) s'il concerne le conduit amont.

10 10. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que le corps de la valve possède une paroi souple (11) élastiquement déformable en forme de dôme, qui se trouve, lorsque la valve est transplantée, immédiatement sous la peau du sujet, cette paroi formant membrane de pompage actionnable par pression au travers de la peau.

1/3

FIG.1

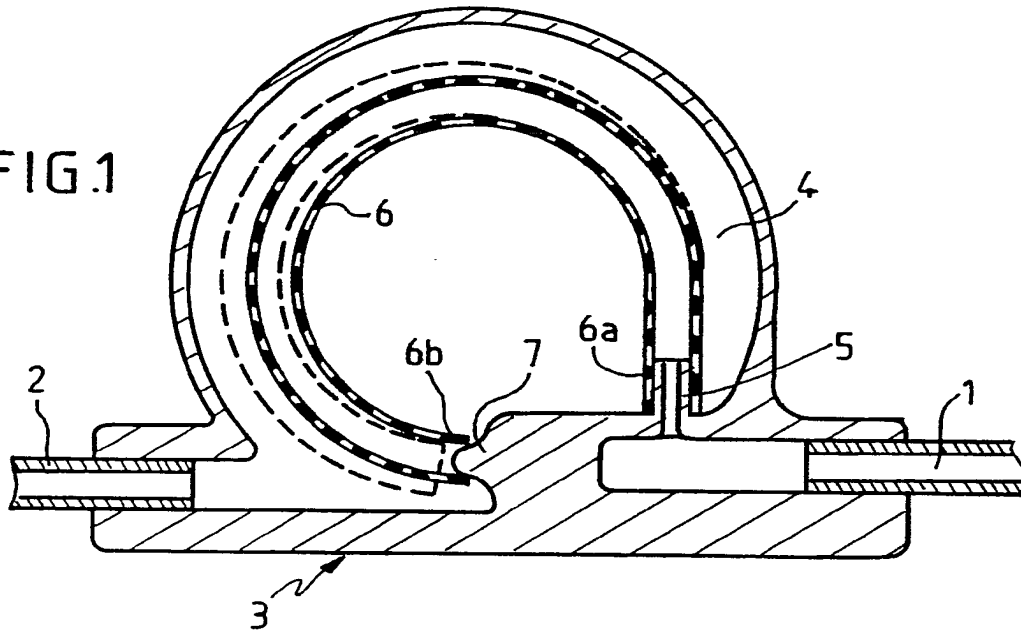


FIG.2

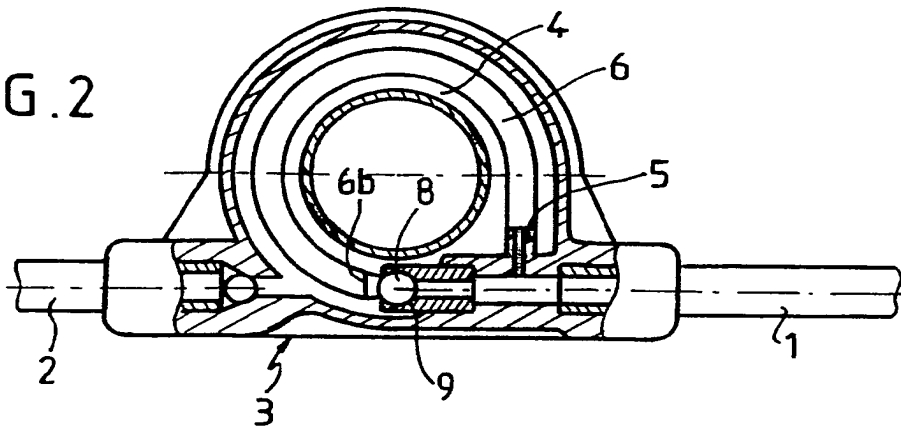
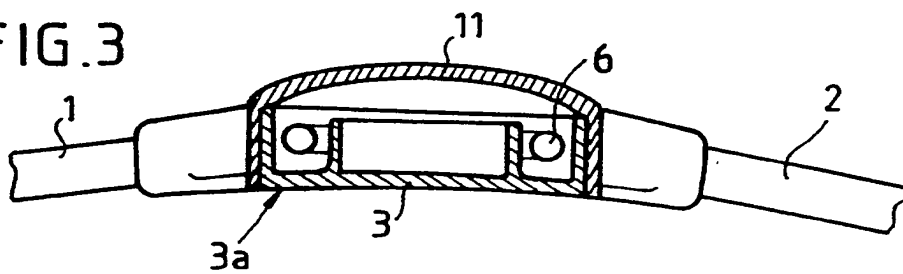
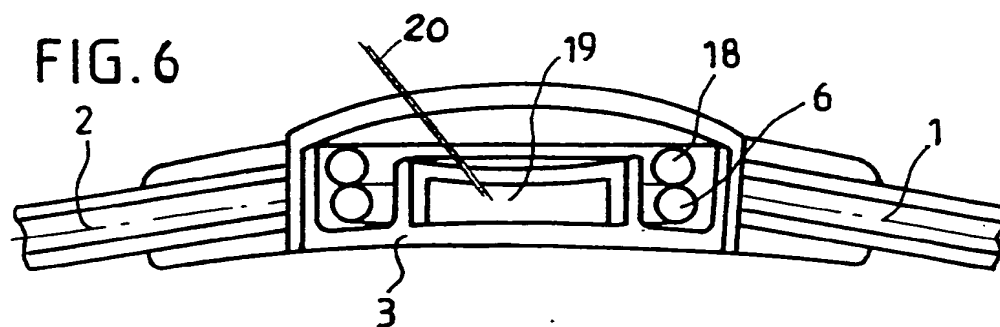
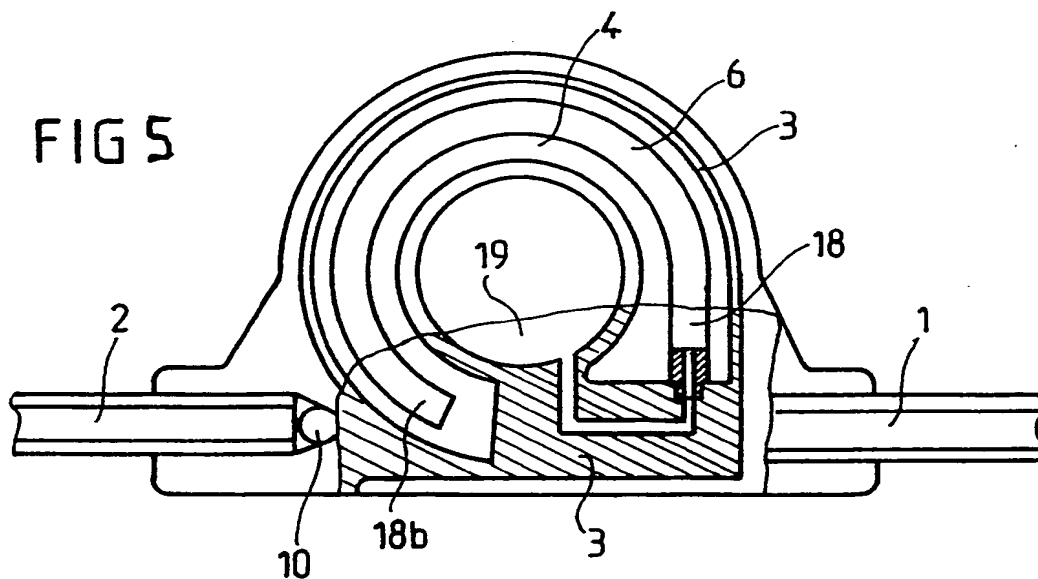
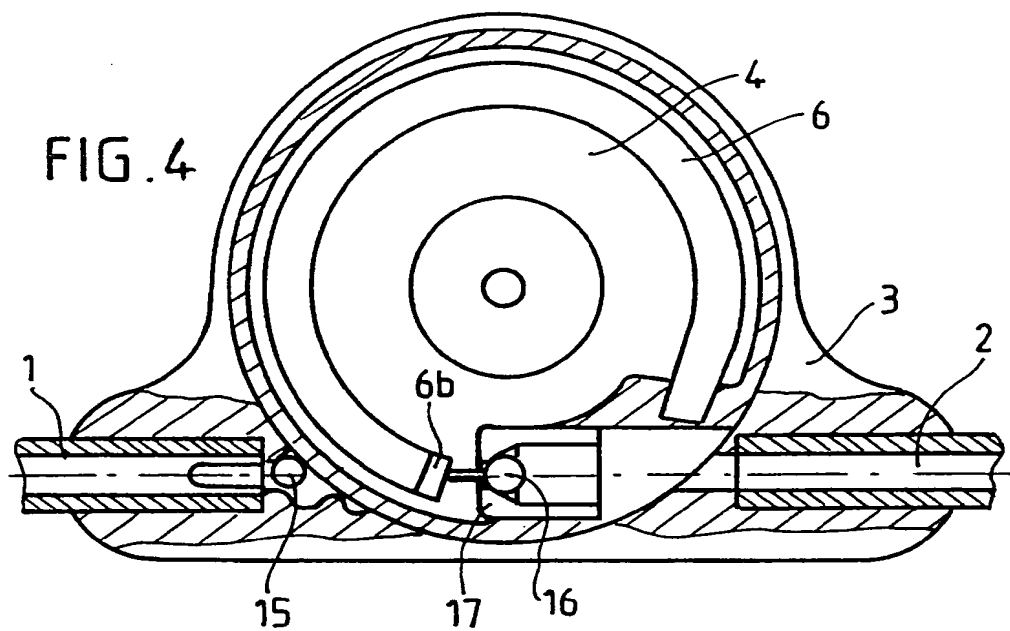
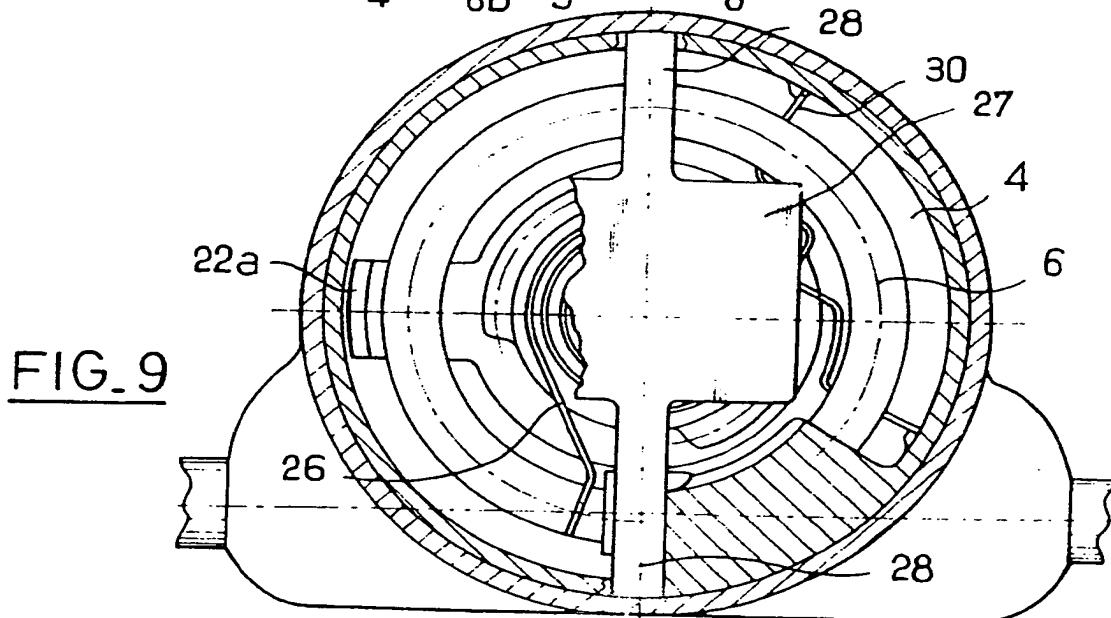
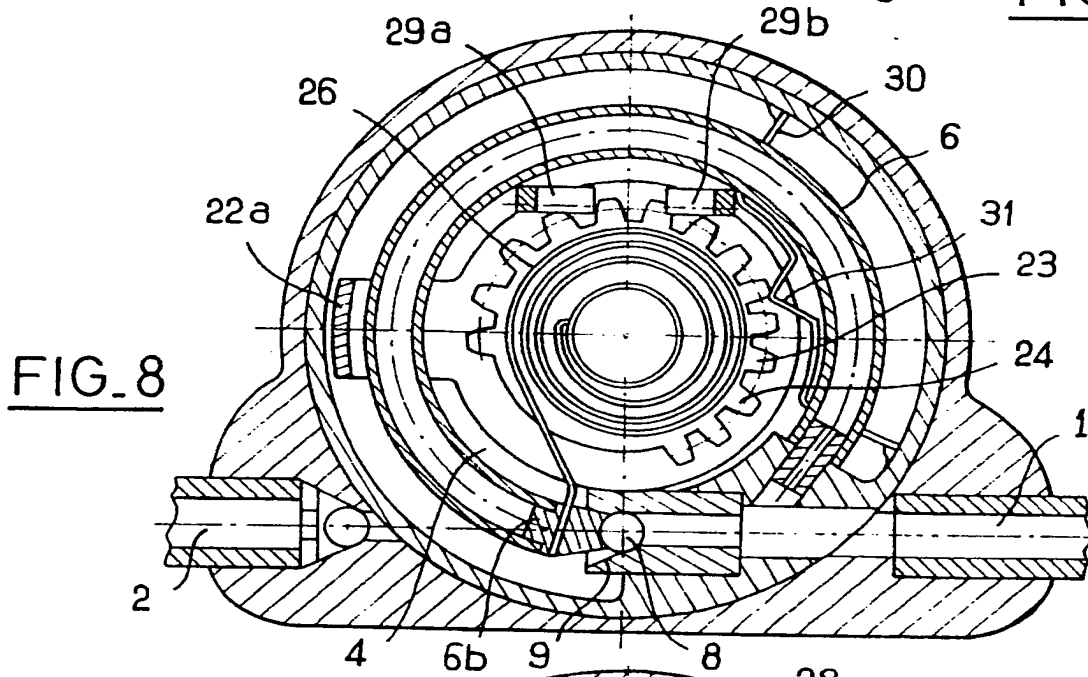
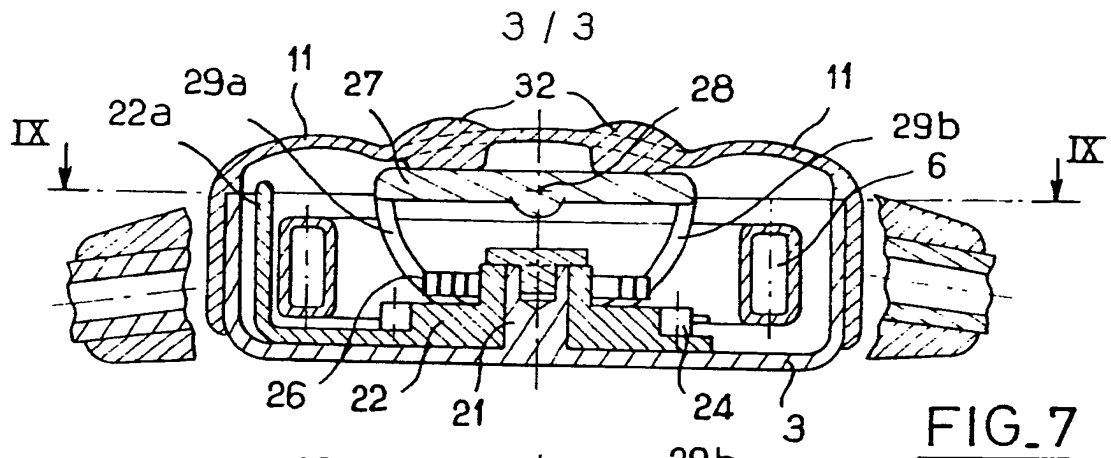


FIG.3



2/3





REPUBLIQUE FRANÇAISE

2655535

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 8915432
FA 434803

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US-A-4 557 721 (M. HOOVEN) * Figures 3,6; colonne 3, ligne 63 - colonne 5, ligne 1 * ---	1,3
Y	US-A-3 878 863 (D. SNYDER) * Figure 3; colonne 2, lignes 57-67 * ---	1,3
A	US-A-3 125 118 (H. ZEISLOFT) * En entier * -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A 61 M F 16 K
Date d'achèvement de la recherche 23-08-1990		Examinateur VEREECKE A.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0412)

THIS PAGE BLANK (USPTO)